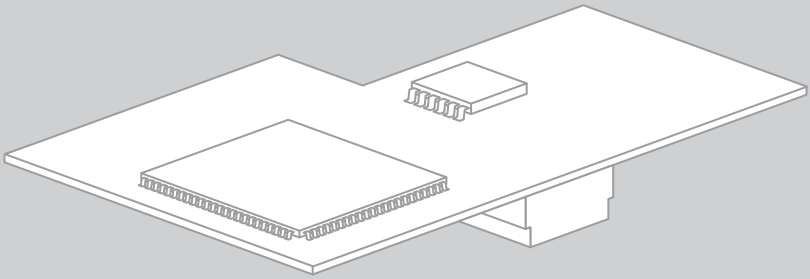
Interface de communication pour onduleurs SMA

SMA SPEEDWIRE/WEBCONNECT Piggy-Back

Instructions d'installation



Dispositions légales

Copyright © 2013 SMA America, LLC. Tous droits réservés.

Aucune partie de ce document ne peut être reproduite, stockée dans un système de restitution, ou transmise à quelque fin ou par quelque moyen que ce soit (électronique, mécanique, photocopie, magnétique ou autre) sans accord écrit préalable de SMA America, LLC.

SMA America, LLC et SMA Solar Technology Canada Inc. ne font aucune déclaration ni ne donnent aucune garantie, explicite ou implicite, concernant le présent document ou tout équipement et/ou logiciel y étant éventuellement décrit, incluant, sans limitation, toutes garanties implicites relatives à l'utilisation, au caractère marchand et à l'adéquation d'un produit à un usage particulier. De telles garanties sont expressément exclues. Ni SMA America, LLC, ni SMA Solar Technology Canada Inc. et leurs distributeurs et revendeurs respectifs ne sauraient et ce, sous aucune circonstance, être tenus pour responsables de tous dommages indirects, accidentels ou consécutifs.

(L'exclusion des garanties implicites peut ne pas être applicable à tous les cas sous certaines lois, et par conséquent, l'exclusion mentionnée ci-dessus peut ne pas s'appliquer.)

Les spécifications techniques peuvent être modifiées sans préavis. Tous les efforts ont été mis en œuvre pour que ce document soit aussi complet, précis et à jour que possible. SMA America, LLC et SMA Solar Technology Canada Inc. avertissent toutefois les lecteurs qu'ils se réservent le droit d'apporter des modifications sans préavis et qu'ils ne sauraient être tenus pour responsables pour tous dommages incluant les dommages indirects, accidentels ou consécutifs imputables à la documentation présentée, comprenant, mais sans s'y limiter, les omissions, les erreurs typographiques, les erreurs arithmétiques ou erreurs de listage dans le contenu de la documentation.

Toutes les marques de fabrique sont reconnues, y compris dans le cas où elles ne sont pas explicitement signalées comme telles. L'absence de la désignation ou de l'emblème de marque ne signifie pas qu'un produit ou une marque puisse être librement commercialisé(e).

La marque verbale et les marques figuratives *Bluetooth*® sont des marques déposées de la société Bluetooth SIG, Inc. et toute utilisation de ces marques par SMA America, LLC et SMA Solar Technology Canada Inc. s'effectue sous licence.

SMA America, LLC

3801 N. Havana Street

Denver, CO 80239 U.S.A.

SMA Solar Technology Canada Inc.

2425 Matheson Blvd. E,

7th Floor

Mississauga, ON L4W 5K4,

Canada

Consignes de sécurité importantes

CONSERVER CES CONSIGNES

Ces instructions contiennent des consignes importantes relatives aux produits suivants qui doivent être respectées lors de l'installation et de la maintenance :

- SMA Speedwire/Webconnect Piggy-Back

Le produit a été conçu et testé conformément aux exigences internationales en matière de sécurité, mais, comme c'est le cas pour tous les équipements électriques et électroniques, certaines précautions doivent être observées lors de l'installation et/ou l'utilisation du produit. Pour réduire le risque de blessures corporelles et pour garantir une installation et un fonctionnement sécurisés du produit, vous êtes tenu de lire attentivement et de respecter scrupuleusement tous les avertissements, instructions et mises en garde de ces instructions.

Avertissements dans ce document

Un avertissement décrit un danger pour l'équipement ou les personnes. Il attire l'attention sur une procédure ou pratique, qui, si elle n'est pas correctement effectuée ou respectée, peut entraîner l'endommagement ou la destruction de parties ou de l'intégralité de l'équipement SMA et/ou de tout autre équipement raccordé à l'équipement SMA, ainsi que des blessures corporelles.

Symbole	Explication
⚠ DANGER	DANGER indique une consigne de sécurité dont le non-respect entraîne inévitablement des blessures corporelles graves, voire la mort.
⚠ AVERTISSEMENT	AVERTISSEMENT indique une consigne de sécurité dont le non-respect peut entraîner des blessures corporelles graves, voire la mort.
⚠ ATTENTION	ATTENTION indique une consigne de sécurité dont le non-respect peut entraîner des blessures corporelles légères ou de moyenne gravité.
PRUDENCE	PRUDENCE fait référence à des pratiques qui ne sont pas liées à des blessures corporelles.

Marquage du produit

Les symboles suivants sont utilisés pour le marquage du produit et ont les significations suivantes.

Symbole	Explication
	Avertissement de tension électrique dangereuse Le produit fonctionne avec de hautes tensions. Tous les travaux sur le produit doivent uniquement être effectués comme décrit dans la documentation du produit.
	Attention, surface chaude Le produit peut devenir chaud lors de son fonctionnement. Ne touchez pas le produit lors de son fonctionnement.
	Risque d'incendie Une installation incorrecte du produit peut provoquer un incendie.
	Risques d'arc électrique Le produit présente d'importantes différences de potentiel électrique entre ses conducteurs. L'écoulement du courant haute tension peut entraîner la formation d'arcs électriques. Ne travaillez pas sur le produit lors de son fonctionnement.
	Consultez les instructions d'utilisation Lisez la documentation relative au produit avant de travailler sur ce dernier. Respectez toutes les consignes de sécurité et instructions figurant dans la documentation.

Avertissements d'ordre général

⚠ AVERTISSEMENT

Toutes les installations électriques doivent être réalisées en conformité avec les normes locales, le *National Electrical Code*® ANSI/NFPA 70 ou le *Canadian Electrical Code*® CSA C22.1. Ce document ne remplace pas et n'est pas destiné à remplacer les lois, règlements ou codes locaux, fédéraux, provinciaux ou nationaux relatifs à l'installation et à l'utilisation du produit, y compris, et sans s'y limiter, les normes de sécurité électrique applicables. Toutes les installations doivent être conformes aux lois, règlements, codes et normes applicables dans la juridiction d'installation. SMA se décharge de toute responsabilité concernant la conformité ou non-conformité avec de tels codes ou lois concernant le produit.

Le produit ne contient aucune pièce devant être entretenue par l'utilisateur.

Pour les travaux de réparation et de maintenance, veuillez toujours retourner l'unité à un Centre de Service SMA agréé.

Avant d'installer ou d'utiliser le produit, veuillez lire les instructions, mises en garde et avertissements relatifs au produit dans ces instructions.

Avant de raccorder le produit au réseau électrique public, veuillez contacter le fournisseur d'électricité local. Ce raccordement doit être effectué par du personnel qualifié uniquement.

Le câblage du produit doit être réalisé par du personnel qualifié uniquement.

Table des matières

1 Remarques relatives à ce document. 9

2 Sécurité 11

2.1 Utilisation conforme 11

2.2 Qualification du personnel qualifié 12

2.3 Consignes de sécurité 12

2.4 Consignes d'exploitation 13

2.5 Produits compatibles 13

3 Contenu de la livraison 15

4 Description du produit 16

4.1 SMA Speedwire/Webconnect Piggy-Back 16

4.2 Plaque signalétique 20

4.3 Presse-étoupe 21

5 Raccordement. 22

5.1 Zone de raccordement des onduleurs 22

5.2 Spécifications des câbles et remarque concernant la pose 25

5.3 Raccordement du câble à la borne de communication 26

5.4 Montage du Piggy-Back 30

6 Mise en service 31

6.1 Mise en service d'une grande installation photovoltaïque avec Cluster Controller 31

6.2 Mise en service d'une petite installation photovoltaïque 31

6.3 Gestion de petites installations photovoltaïques avec Sunny Explorer 32

6.3.1 Fonctions et paramétrages dans Sunny Explorer 32

6.3.2 Création d'une petite installation photovoltaïque dans le Sunny Explorer 32

6.4 Enregistrement de l'installation sur le Sunny Portal 33
6.4.1 Enregistrement de la grande installation photovoltaïque avec Cluster Controller sur le Sunny Portal 33
6.4.2 Enregistrement de la petite installation photovoltaïque sur le Sunny Portal 33
7 Mise hors service 35
7.1 Démontage du Piggy-Back 35
7.2 Emballage du Piggy-Back pour expédition 36
7.3 Élimination du Piggy-Back 36
8 Recherche d'erreurs 37
8.1 Erreurs générales 37
8.2 Exécution de la mise à jour du Piggy-Back 38
9 Caractéristiques techniques 39
10 Compliance Information 40
11 Contact 41

1 Remarques relatives à ce document

Champ d'application

Ce document s'applique au type d'appareil « SWPB-10.BG1 » (SMA Speedwire/Webconnect Piggy-Back) à partir de la version du matériel A et de la version du micrologiciel 1.00.00R.

Groupe cible

Ce document s'adresse au personnel qualifié. Les actions décrites dans ce document doivent être réalisées uniquement par des personnes possédant les qualifications requises (voir chapitre 2.2 « Qualification du personnel qualifié », page 12).

Symboles

Symbole	Explication
⚠ DANGER	Consigne de sécurité dont le non-respect entraîne des blessures graves, voire mortelles
⚠ AVERTISSEMENT	Consigne de sécurité dont le non-respect peut entraîner des blessures graves, voire mortelles
⚠ ATTENTION	Consigne de sécurité dont le non-respect peut entraîner des blessures légères ou de moyenne gravité
PRUDENCE	Consigne de sécurité dont le non-respect peut entraîner des dommages matériels
i	Information importante pour un thème ou un objectif précis, mais ne relevant pas de la sécurité
☐	Condition qui doit être remplie pour atteindre un objectif précis
☑	Résultat souhaité
✖	Problème susceptible de survenir

Formats

Format	Explication	Exemple
Gras	• Textes à l'écran • Éléments d'une interface utilisateur • Raccords • Éléments devant être sélectionnés • Éléments devant être saisis	• La valeur peut être lue dans le champ **Énergie**. • Sélectionnez **Réglages**. • Saisissez **10** dans le champ **Minutes**.
>	• Associe plusieurs éléments que vous devez sélectionner	• Sélectionnez **Réglages > Date**.
[**Bouton/ Touche**]	• Bouton ou touche que vous devez sélectionner ou actionner	• Cliquez sur [**Suivant**].

Nomenclature

Désignation complète	Forme abrégée dans ce document
SMA America Production, LLC	SMA
SMA Solar Technology Canada Inc.	SMA
SMA Speedwire	Speedwire
SMA Cluster Controller	Cluster Controller
SMA Speedwire/Webconnect Piggy-Back	Piggy-Back
Fonction Webconnect SMA	Fonction Webconnect
Onduleur SMA	Onduleur

Abréviations

Abréviation	Désignation	Explication
AC	Alternating Current	Courant alternatif
DC	Direct Current	Courant continu
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol	Protocole réseau assurant la configuration dynamique des paramètres IP
IP	Internet Protocol	Protocole Internet
MAC	Media Access Control	Contrôle d'accès au support
PIC	Product Identification Code	Code d'identification pour l'enregistrement sur le Sunny Portal
RID	Registration Identifier	Code d'enregistrement pour l'enregistrement sur le Sunny Portal
UMTS	Universal Mobile Telecommunications	Technologie de téléphonie mobile de troisième génération

2 Sécurité

2.1 Utilisation conforme

Le Speedwire/Webconnect Piggy-Back est une interface de communication Speedwire avec fonction Webconnect pour onduleurs.

Speedwire est un type de communication filaire basé sur la norme Ethernet et sur le protocole de communication SMA Data2+. Cette technologie permet une transmission de données à 10/100 Mbit, optimisée pour les onduleurs, entre les appareils Speedwire dans les installations photovoltaïques.

La fonction Webconnect permet la transmission directe des données entre les onduleurs d'une petite installation et le portail Internet Sunny Portal, sans recours à un appareil de communication supplémentaire. Cette fonction est limitée à un maximum de quatre onduleurs par installation Sunny Portal. Pour cela, il est indispensable qu'un Speedwire/Webconnect Piggy-Back soit installé par onduleur. Vous pouvez accéder à votre installation Sunny Portal via tout ordinateur connecté à Internet.

Le Speedwire/Webconnect Piggy-Back assure les fonctions suivantes :

- La mise en place d'un réseau Speedwire dans les petites et grandes installations photovoltaïques
- L'échange de données avec le Sunny Portal :
  - Pour les petites installations photovoltaïques, via un routeur avec connexion Internet
  - Pour les grandes installations photovoltaïques, via le Cluster Controller
- L'échange de données avec Sunny Explorer à partir de la version 1.06

Le Speedwire/Webconnect Piggy-Back est livré comme jeu d'équipement ultérieur.

Le Speedwire/Webconnect Piggy-Back doit être employé exclusivement avec des produits compatibles (voir chapitre 2.5, page 13).

Pour des raisons de sécurité, il est strictement interdit d'apporter des modifications au produit ou de monter des composants qui ne sont pas expressément recommandés ni distribués par SMA pour ce produit.

La plaque signalétique doit être apposée en permanence sur le produit.

Utilisez le Speedwire/Webconnect Piggy-Back uniquement en conformité avec la documentation ci-jointe ainsi que les normes et directives en vigueur sur le site. Tout autre usage peut compromettre la sécurité des personnes ou entraîner des dégâts matériels.

Les documents ci-joints font partie intégrante du produit.

- Veuillez lire et respecter les documentations.
- Conservez les documents de sorte qu'ils soient accessibles à tout moment.

2.2 Qualification du personnel qualifié

Les actions décrites dans le présent document doivent uniquement être réalisées par le personnel qualifié. Le personnel qualifié doit posséder les qualifications suivantes :

- Formation à l'installation et à la mise en service des appareils et installations électriques
- Connaissance des dangers et des risques associés à l'installation et à l'utilisation des équipements et appareils électriques
- Connaissance des normes et directives applicables
- Connaissance relative au mode de fonctionnement et à l'exploitation d'un onduleur
- Connaissance et respect du présent document avec toutes les consignes de sécurité

2.3 Consignes de sécurité

⚠ DANGER

Danger de mort par choc électrique à l'ouverture de l'onduleur

Les composants conducteurs de l'onduleur sont soumis à de hautes tensions.

- Avant toute intervention sur l'onduleur, mettez ce dernier hors tension côtés AC et DC (voir les instructions d'installation de l'onduleur) en respectant le temps d'attente pour la décharge des condensateurs.

⚠ ATTENTION

Risque de brûlure au contact de composants brûlants du boîtier de l'onduleur

Les pièces du boîtier de l'onduleur peuvent devenir très chaudes en cours de service. Le contact avec les composants du boîtier peut provoquer des brûlures.

- Pendant le fonctionnement, ne touchez que le couvercle inférieur du boîtier de l'onduleur.

PRUDENCE

Risque d'endommagement de l'onduleur ou du Speedwire/Webconnect Piggy-Back par des décharges électrostatiques

Les composants électronique à l'intérieur de l'onduleur ou du Speedwire/Webconnect Piggy-Back peuvent être endommagés de manière irréversible par des décharges électrostatiques.

- Reliez-vous à la terre avant de toucher un composant électronique.

2.4 Consignes d'exploitation

PRUDENCE

Coûts élevés en raison d'un tarif Internet inadapté

Une connexion Internet permanente est requise pour l'utilisation de la fonction Webconnect.

La quantité de données transmise par un onduleur varie entre 150 Mo et 550 Mo/mois en fonction de la qualité de la connexion Internet. Un volume supplémentaire de données de 600 Ko/heure peut se produire lors de l'utilisation de l'aperçu de l'installation dans le Sunny Portal avec affichage des données réelles.

- Étant donné que le Sunny Portal nécessite une connexion Internet permanente, tout système de facturation au temps passé sur Internet est à bannir. Cela peut engendrer des coûts élevés. SMA recommande un forfait Internet illimité.

La fonction VoIP est nécessaire pour utiliser l'UMTS

Pour utiliser l'UMTS, la fonction VoIP (Voice over IP) est nécessaire.

- Assurez-vous que le fournisseur UMTS met à disposition la fonction « VoIP ».

2.5 Produits compatibles

Onduleurs SMA

Le Speedwire/Webconnect Piggy-Back ne doit être installé que dans les onduleurs suivants à partir de la version de micrologiciel indiquée :

Sunny Boy	à partir de la version du micrologiciel
SB 5000US, SB 6000US, SB 7000US, SB 8000US	1.12
SB 6000TLUS-10, SB 7000TLUS-10, SB 8000TLUS-10, SB 9000TLUS-10, SB 10000TLUS-10	1.12
SB 5000US-11, SB 6000US-11, SB 7000US-11, SB 8000US-11	1.22
SB 3000US-12, SB 3800US-12, SB 4000US-12	3.04
SB 5000US-12, SB 6000US-12, SB 7000US-12, SB 8000US-12	2.00
SB 6000TLUS-12, SB 7000TLUS-12, SB 8000TLUS-12, SB 9000TLUS-12, SB 10000TLUS-12, SB 11000TLUS-12	1.93

Si la version du micrologiciel de l'onduleur est antérieure à celle indiquée dans le tableau ci-dessus, il faut effectuer une mise à jour du micrologiciel à la version indiquée ou supérieure. La mise à jour du micrologiciel des onduleurs ne peut être effectuée que par le personnel de service de SMA.
Si votre onduleur nécessite une mise à jour du micrologiciel, contactez le Service en Ligne de SMA (voir chapitre 11, page 41).

Autres produits SMA

Le Speedwire/Webconnect Piggy-Back peut être configuré à l'aide des produits de communication suivants :

- SMA Cluster Controller à partir de la version du micrologiciel 1.0
- Sunny Explorer à partir de la version du logiciel 1.06
- SMA Connection Assist à partir de la version du logiciel 1.00.8.R

Le Sunny Explorer et le SMA Connection Assist sont disponibles gratuitement à l'adresse www.SMA-Solar.com.

3 Contenu de la livraison

Vérifiez si la livraison est complète et ne présente pas de dommages apparents. En cas de livraison incomplète ou endommagée, contactez votre revendeur.

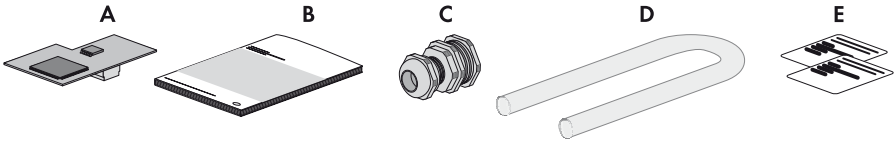


Figure 1 : Éléments du contenu de la livraison

Position	Quantité	Désignation
A	1	SMA Speedwire/Webconnect Piggy-Back (SWPB-10.BG1)
B	1	Instructions d'installation
C	1	Presse-étoupe
D	1	Gaine isolante
E	2	Autocollant avec codes PIC et RID pour l'enregistrement sur le Sunny Portal

4 Description du produit

4.1 SMA Speedwire/Webconnect Piggy-Back

Le Speedwire/Webconnect Piggy-Back est une interface de communication Speedwire avec fonction Webconnect pour onduleurs.

Speedwire est un type de communication filaire basé sur la norme Ethernet et sur le protocole de communication SMA Data2+. Cette technologie permet une transmission de données à 10/100 Mbit, optimisée pour les onduleurs, entre les appareils Speedwire dans les installations photovoltaïques.

La fonction Webconnect permet la transmission directe des données entre les onduleurs d'une petite installation photovoltaïque et le portail Internet Sunny Portal, sans recours à un produit de communication supplémentaire. Cette fonction est limitée à un maximum de quatre onduleurs par installation Sunny Portal. Pour cela, il est indispensable qu'un Speedwire/Webconnect Piggy-Back soit installé par onduleur. Vous pouvez accéder à votre installation Sunny Portal via tout ordinateur connecté à Internet.

Le Speedwire/Webconnect Piggy-Back assure les fonctions suivantes :

- La mise en place d'un réseau Speedwire dans les petites et grandes installations photovoltaïques
- L'échange de données avec le Sunny Portal :
  - Pour les petites installations photovoltaïques, via un routeur avec connexion Internet
  - Pour les grandes installations photovoltaïques, via le Cluster Controller
- L'échange de données avec Sunny Explorer à partir de la version 1.06

Le Speedwire/Webconnect Piggy-Back est livré comme jeu d'équipement ultérieur.

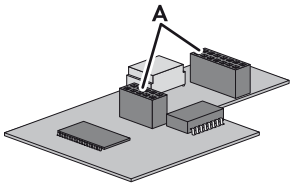


Figure 2 : Structure du SMA Speedwire/Webconnect Piggy-Back

Position	Désignation
A	Réglette à douilles

Autocollant avec codes PIC et RID pour l'enregistrement d'une petite installation photovoltaïque sur le Sunny Portal

Pour activer le Piggy-Back sur le Sunny Portal, vous aurez besoin des numéros PIC et RID imprimés sur l'autocollant fourni. Une fois le Piggy-Back installé, un autocollant doit être apposé à l'extérieur de l'onduleur à proximité de la plaque signalétique. L'autre autocollant doit être conservé en lieu sûr.

Utilisation dans des petites installations photovoltaïques comportant au maximum quatre onduleurs

Une petite installation photovoltaïque sur le Sunny Portal peut se composer de maximum quatre onduleurs avec Speedwire/Webconnect Piggy-Back intégré. Le réseau Speedwire peut être réalisé au choix à l'aide d'une topologie en étoile ou en arbre, en fonction des appareils utilisés et du nombre de connexions réseau. Le Speedwire/Webconnect Piggy-Back dispose d'une connexion réseau.

L'ordinateur avec le logiciel Sunny Explorer est raccordé au routeur ou le commutateur réseau en fonction de l'installation photovoltaïque.

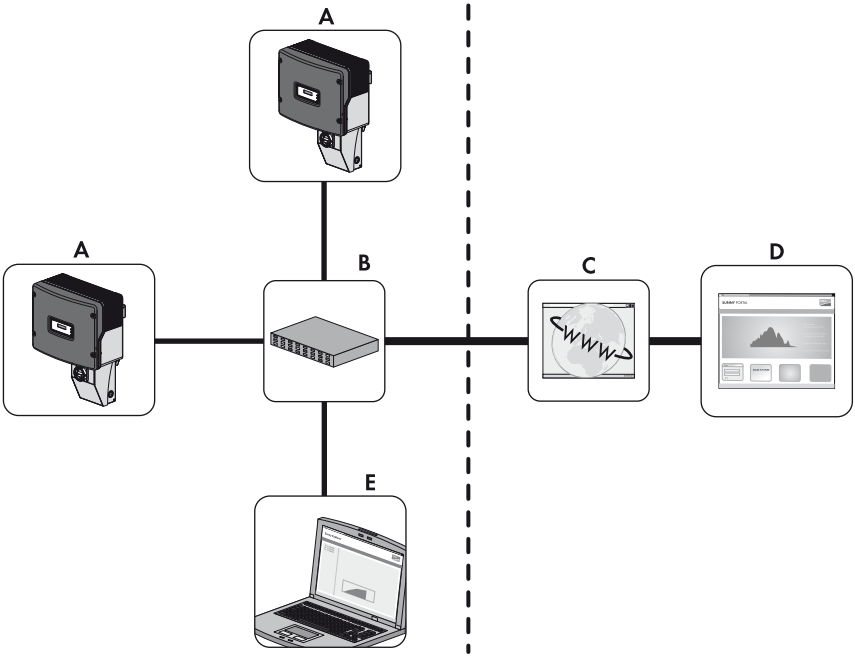


Figure 3 : Petite installation photovoltaïque avec deux onduleurs dans une topologie en étoile (exemple)

Position	Désignation
A	Onduleur avec Piggy-Back
B	Routeur
C	Internet
D	Sunny Portal
E	Ordinateur avec Sunny Explorer

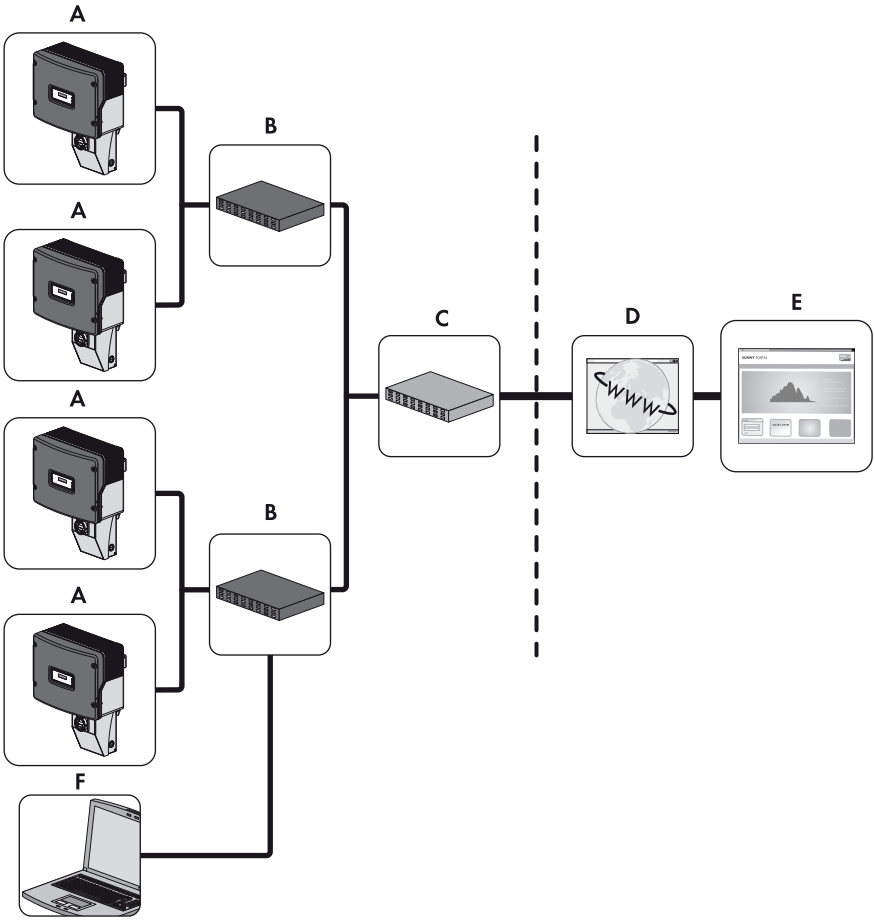


Figure 4 : Petite installation photovoltaïque avec quatre onduleurs dans une topologie en arbre (exemple)

Position	Désignation
A	Onduleur avec Piggy-Back
B	Commutateur réseau
C	Routeur
D	Internet
E	Sunny Portal
F	Ordinateur avec Sunny Explorer

Utilisation dans de grandes installations photovoltaïques avec Cluster Controller

La création du réseau Speedwire dans les grandes installations photovoltaïques peut être réalisée à l'aide de la topologie en arbre. L'échange de données avec le Sunny Portal ne s'effectue pas par le biais des différents onduleurs, mais de manière centralisée via le Cluster Controller (voir manuel d'utilisation du Cluster Controller et manuel d'utilisation du Cluster Controller sur le Sunny Portal).

Désactivation de la fonction Webconnect des onduleurs dans les grandes installations photovoltaïques avec Cluster Controller

Dans une grande installation photovoltaïque avec Cluster Controller, la communication avec le Sunny Portal est directement établie via le Cluster Controller.

- Pour un fonctionnement optimal des grandes installations photovoltaïques avec Cluster Controller, vous devez désactiver la fonction Webconnect des onduleurs avec Piggy-Back intégré (voir le manuel d'utilisation du Cluster Controller).

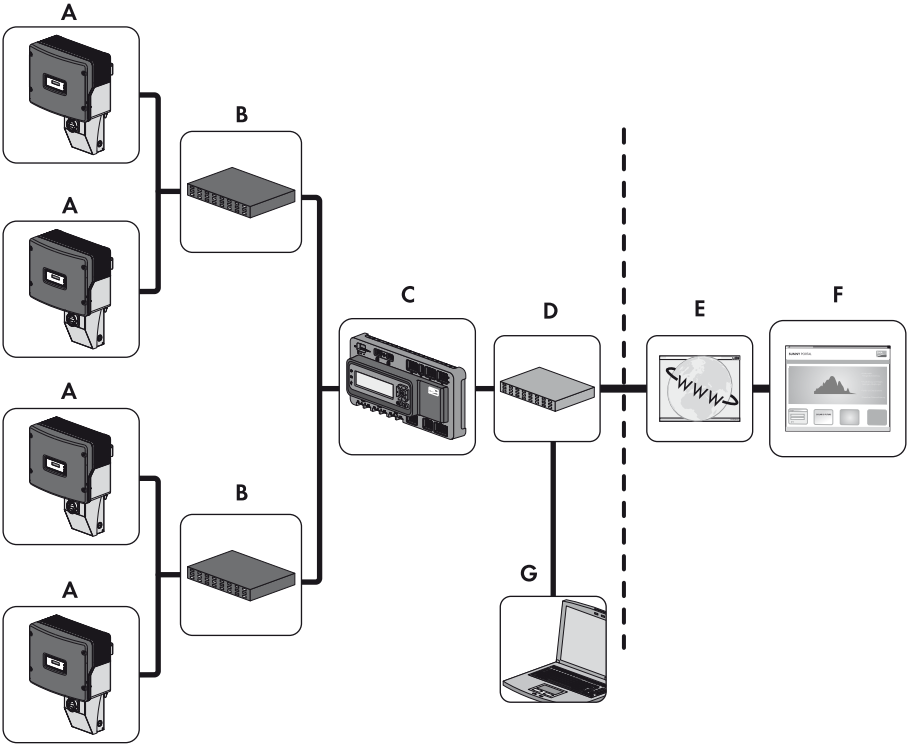


Figure 5 : Grande installation photovoltaïque avec Cluster Controller et onduleurs en topologie en arbre (exemple)

Position	Désignation
A	Onduleur avec Piggy-Back
B	Commutateur réseau
C	Cluster Controller
D	Routeur
E	Internet
F	Sunny Portal
G	Ordinateur donnant accès à l'interface utilisateur du Cluster Controller

4.2 Plaque signalétique

La plaque signalétique permet d'identifier clairement le produit. La plaque signalétique se trouve sur la face avant du produit.

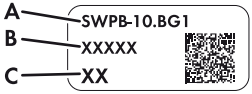


Figure 6 : Structure de la plaque signalétique

Position	Explication
A	Type d'appareil
B	Numéro de série
C	Version de matériel

Les données figurant sur la plaque signalétique sont utiles pour une utilisation sûre du produit et en cas de question au Service en Ligne de SMA. La plaque signalétique doit être apposée en permanence sur le produit.

Étiquette additionnelle comportant des données pour l'enregistrement sur le Sunny Portal

L'étiquette additionnelle se trouve sur la face avant du produit. Les données relatives à l'enregistrement sur le Sunny Portal figurent également sur les autocollants fournis. Vous pouvez lire les données suivantes sur l'étiquette additionnelle :

- PIC
- RID
- Adresse MAC (MAC Address)

Symbole figurant sur la plaque signalétique

Symbole	Désignation	Explication
CE	Marquage CE	Le produit est conforme aux exigences des directives européennes applicables.

4.3 Presse-étoupe

Le presse-étoupe permet de brancher les câbles réseau au boîtier de l'onduleur de manière fixe et hermétique. Il empêche la pénétration de poussière et d'humidité dans l'onduleur.

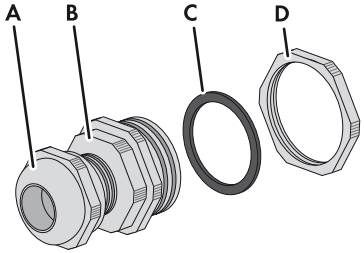


Figure 7 : Structure du presse-étoupe

Position	Désignation
A	Écrou-raccord
B	Adaptateur
C	Anneau de joint
D	Contre-écrou

5 Raccordement

5.1 Zone de raccordement des onduleurs

SB x000US-12

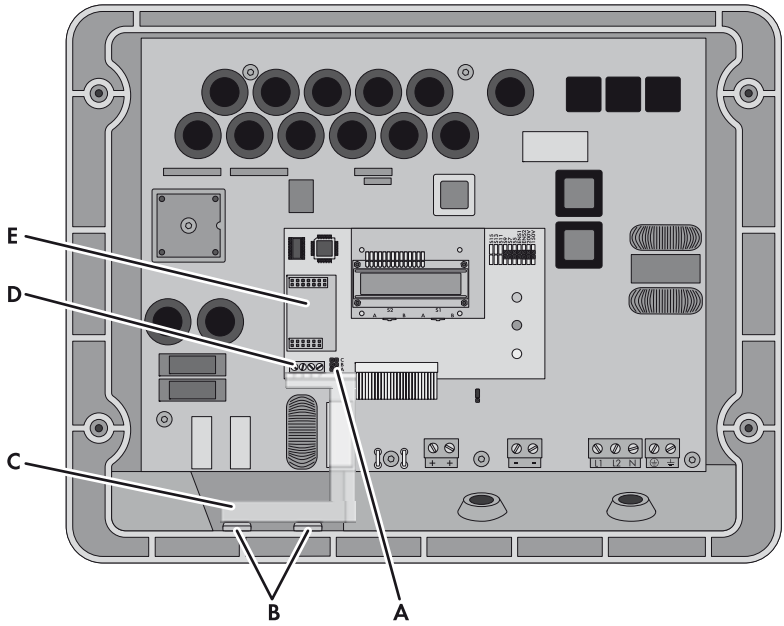


Figure 8 : Aperçu de la zone de raccordement

Position	Désignation
A	Port de cavalier destiné à la communication
B	Ouverture du boîtier de l'onduleur avec plot de remplissage
C	Chemin de câbles vers la borne de communication
D	Borne de communication
E	Port pour le Piggy-Back

SB 5000US, 6000US, SB 7000US, SB 8000US

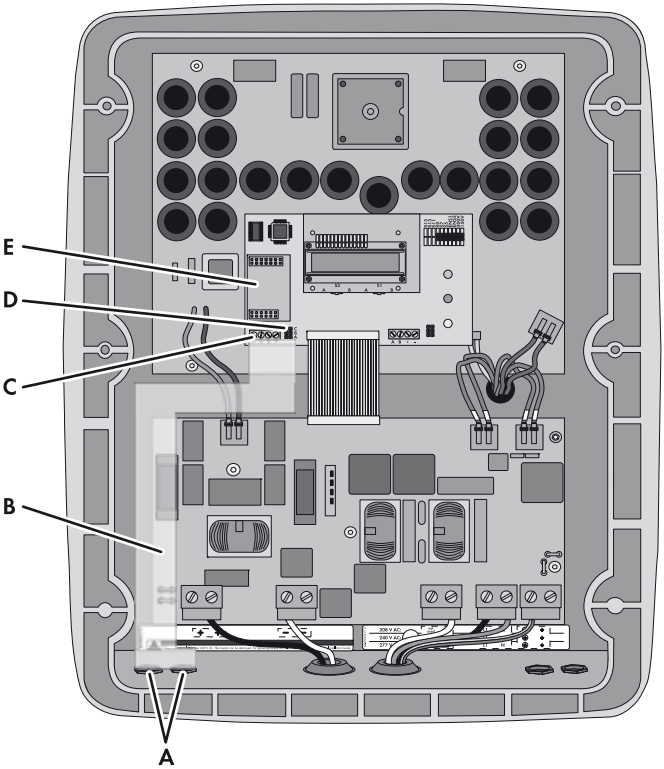


Figure 9 : Aperçu de la zone de raccordement

Position	Désignation
A	Ouverture du boîtier de l'onduleur avec plot de remplissage
B	Chemin de câbles vers la borne de communication
C	Borne de communication
D	Port de cavalier destiné à la communication
E	Port pour le Piggy-Back

SB 6000TL-US, SB 7000TL-US, SB 8000TL-US, SB 9000TL-US, SB 10000TL-US, SB 11000TL-US

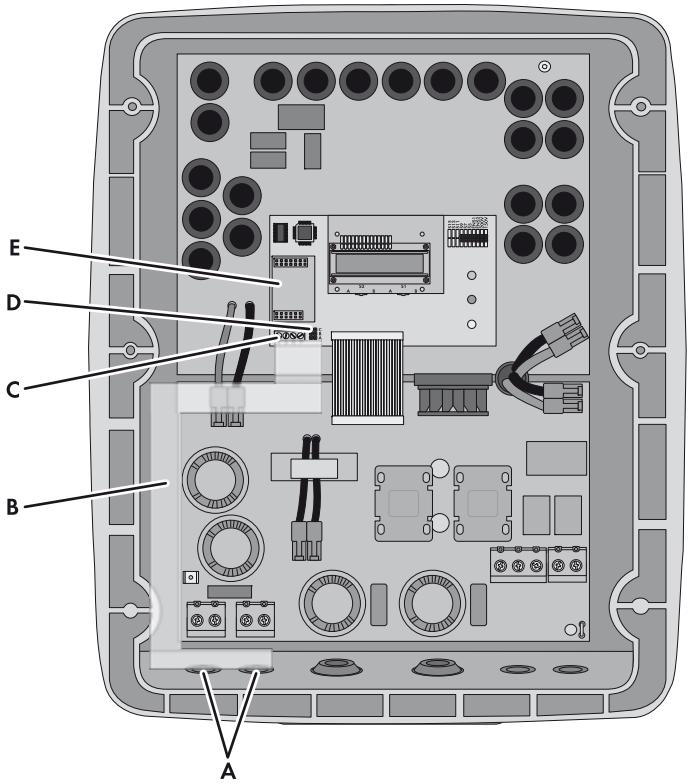


Figure 10 : Aperçu de la zone de raccordement

Position	Désignation
A	Ouverture du boîtier de l'onduleur avec plot de remplissage
B	Chemin de câbles vers la borne de communication
C	Borne de communication
D	Port de cavalier destiné à la communication
E	Port pour le Piggy-Back

5.2 Spécifications des câbles et remarque concernant la pose

Sur les réseaux Speedwire, la longueur et la qualité du câble ont un impact sur la qualité du signal. Respectez les exigences suivantes relatives aux câbles et au câblage.

Interférences des câbles d'alimentation AC sur la transmission de données

Les câbles non blindés des appareils en fonctionnement produisent un champ électromagnétique qui peut entraîner des interférences sur la transmission de données par les câbles réseau.

- Lors de la pose de câbles réseau, respectez les distances minimales suivantes par rapport aux câbles non blindés :
  - En cas de pose sans cloison : au moins 8 in. (200 mm)
  - En cas de pose avec cloison en aluminium : au moins 4 in. (100 mm)
- En cas de pose avec cloison en acier : au moins 2 in. (50 mm)

Exigences en matière de câbles

- ☐ Câble listé UL, tension d'isolement minimum de 600 V
- ☐ Longueur de câble maximale entre deux équipements sur le réseau : 328 ft. (100 m)
- ☐ Section : au moins 2 x 2 AWG 24 ou au moins 2 x 2 x 0.22 mm^2
- ☐ Type de câble : 100BaseTx, CAT5 avec blindage S-UTP, F-UTP ou plus élevé
- ☐ Résistant aux rayons UV en cas de pose en extérieur
- ☐ Type de fiche : RJ45

SMA recommande le type de câble suivant :

- SMA COMCAB-OUTxxx

Le câble existe dans les longueurs xxx = 328 ft. (100 m), 656 ft. (200 m), 1,640 ft. (500 m), 3,280 ft. (1,000 m)

5.3 Raccordement du câble à la borne de communication

Respect des dispositions locales

Toutes les installations électriques doivent être réalisées conformément aux normes électriques en vigueur sur le site et au *National Electrical Code®* (NE, ANSI/NFPA 70). Les installations au Canada doivent être réalisées conformément aux normes canadiennes en vigueur.

Figures dans ce chapitre

Les différentes opérations décrites dans ce chapitre sont illustrées par des figures représentant les types d'onduleurs SB 3000US, SB 3800US et SB 4000US. La procédure peut être appliquée aux autres types d'onduleurs (voir chapitre 5.1 « Zone de raccordement des onduleurs », page 22).

Matériel supplémentaire nécessaire (non compris dans le contenu de la livraison) :

- ☐ 1 câble réseau(voir chapitre 5.2 « Spécifications des câbles et remarque concernant la pose », page 25)
- ☐ 4 embouts de câblage
  N'utilisez que des UL R/C crimps (embouts de câblage) et la pince à sertir indiquée par le fabricant.
- ☐ 1 connecteur RJ45
- ☐ En cas de pose du câble réseau dans un conduit :
  - 1 manchon étanche à l'eau ou résistant à l'humidité (diamètre 1 in.)
  - 1 conduit (diamètre 1 in.)

Procédure :

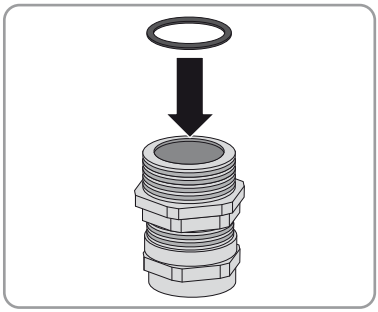
1. **⚠ DANGER**

   Danger de mort par choc électrique à l'ouverture de l'onduleur

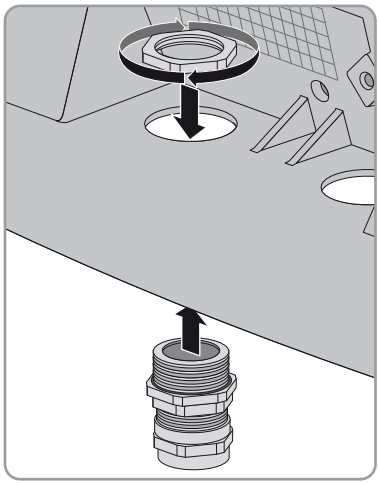
   Les composants conducteurs de l'onduleur sont soumis à de hautes tensions. Le contact avec des composants conducteurs de tension peut entraîner la mort ou des blessures graves.

   - Mettez l'onduleur hors tension côtés AC et DC et ouvrez celui-ci (voir les instructions d'installation de l'onduleur) en respectant le temps d'attente pour la décharge des condensateurs.
2. Sur le dessous du boîtier de l'onduleur, sortez un plot de remplissage de l'intérieur.
3. Si un conduit doit être utilisé, exécutez les opérations suivantes :
   - Insérez un manchon étanche à l'eau ou résistant à l'humidité (diamètre 1 in. [25.4 mm]) dans l'ouverture du boîtier et vissez-le de l'intérieur à l'aide d'un contre-écrou.
   - Installez un conduit (diamètre 1 in. [25.4 mm]) à l'ouverture du boîtier.
   - Insérez l'extrémité du câble dans l'onduleur via le conduit.
   - Mettez le blindage de câble situé au niveau du boîtier de l'onduleur à la terre.

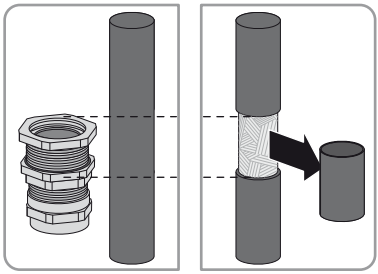
4. Si aucun conduit ne doit être utilisé, exécutez les opérations suivantes :
   - Desserrez le contre-écrou du presse-étoupe.
   - Placez l'anneau de joint sur l'adaptateur.



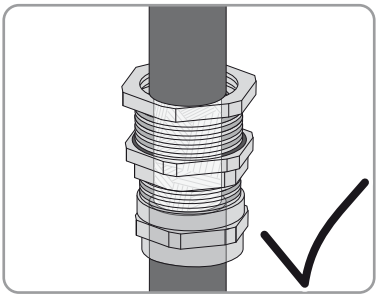
   - Posez le presse-étoupe avec le contre-écrou sur l'ouverture du boîtier. Ce faisant, veillez à ce que le côté structuré du contre-écrou pointe en direction du boîtier de l'onduleur.



   - À l'aide du câble, mesurez la distance entre la borne de communication et le contre-écrou du presse-étoupe, puis placez un repère sur le câble. Ce faisant, respectez le chemin de câbles autorisé (voir chapitre 5.1 « Zone de raccordement des onduleurs », page 22).
   - En dessous du repère, enlevez $^{3}/_{4}$ in. (20 mm) de la gaine de câble. Cela permet d'établir un contact entre le collier de blindage se trouvant dans le presse-étoupe et le blindage de câble.



- Desserrez l'écrou-raccord du presse-étoupe sans le retirer.
- Faites passer lentement l'extrémité du câble dans l'onduleur par le presse-étoupe jusqu'à ce que le collier de blindage s'encliquette de façon audible sur le blindage de câble.



- Serrez l'écrou-raccord du presse-étoupe. Cela permet d'éviter que le câble ne bouge et que le collier de blindage ne perde le contact avec le blindage de câble.

5. À l'extrémité du câble, enlevez 1 $^{1}/_{2}$ in. (40 mm) de la gaine de câble et du blindage de câble. Veillez à ce qu'aucun reste de câble ne tombe dans l'onduleur.
6. À l'extrémité du câble, dénudez les quatre conducteurs isolés requis sur $^{1}/_{4}$ in. (6 mm). Respectez le type de câble :

Câble réseau			
Signal	**EIA/TIA 568A (huit connecteurs isolés) Couleur des conducteurs**	**EIA/TIA 568B (huit connecteurs isolés) Couleur des conducteurs**	**Profinet (quatre connecteurs isolés) Couleur des conducteurs**
TD+	blanc/vert	blanc/orange	jaune
TD-	vert	orange	orange
RD+	blanc/orange	blanc/vert	blanc
RD-	orange	vert	bleu

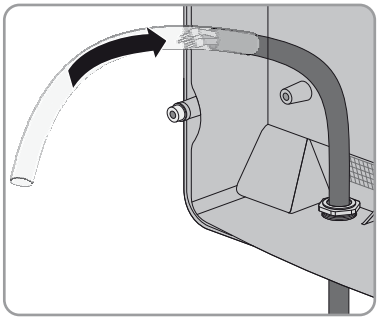
7. Raccourcissez tous les conducteurs restants jusqu'à la gaine du câble.
8. Placez les embouts de câblage sur les extrémités des conducteurs. N'utilisez que des UL R/C crimps (embouts de câblage) et la pince à sertir indiquée par le fabricant.

9. **⚠ DANGER**

Danger de mort par choc électrique en cas d'isolation défectueuse du câble

En cas de mauvaise isolation du câble, de hautes tensions sont possibles au niveau du câble à l'extérieur de l'onduleur.

- Faites passer le câble dans l'onduleur à travers la gaine isolante. Veillez à ce qu'à l'intérieur du boîtier de l'onduleur, la gaine isolante recouvre entièrement le câble et les conducteurs isolés.
- Le cas échéant, coupez la gaine isolante à la longueur nécessaire.
- Si nécessaire, fixez la gaine isolante aux extrémités du câble à l'aide d'attache-câbles. Coupez les bouts des attache-câbles. Vous évitez ainsi que les extrémités des attache-câbles ne créent des dommages au contact de composants brûlants de l'onduleur.



10. Raccordez les extrémités des conducteurs isolés de la borne de communication de l'onduleur aux bornes à vis **2**, **3**, **5** et **7** (couple : 0.23 Nm). Ce faisant, respectez le chemin de câbles (voir chapitre 5.1 « Zone de raccordement des onduleurs », page 22) autorisé et le brochage :

Borne de communication de l'onduleur	**Câble réseau**			
Broche	**Signal**	**EIA/TIA 568A (huit connecteurs isolés) Couleur des conducteurs**	**EIA/TIA 568B (huit connecteurs isolés) Couleur des conducteurs**	**Profinet (quatre connecteurs isolés) Couleur des conducteurs**
2	TD+	blanc/vert	blanc/orange	jaune
3	TD-	vert	orange	orange
7	RD+	blanc/orange	blanc/vert	blanc
5	RD-	orange	vert	bleu

11. Assurez-vous qu'aucun cavalier n'est enfiché sur le port de cavalier destiné à la communication.

12. À l'autre extrémité du câble, placez un connecteur RJ45 (voir les instructions du fabricant). Ce faisant, tenez compte du brochage du câble réseau utilisé :

Câble réseau				
Signal	**Broche connecteur RJ45**	**EIA/TIA 568A (huit connecteurs isolés) Couleur des conducteurs**	**EIA/TIA 568B (huit connecteurs isolés) Couleur des conducteurs**	**Profinet (quatre connecteurs isolés) Couleur des conducteurs**
TD+	1	blanc/vert	blanc/orange	jaune
TD-	2	vert	orange	orange
RD+	3	blanc/orange	blanc/vert	blanc
RD-	6	orange	vert	bleu

13. Raccordez l'autre extrémité de câble à un routeur ou un commutateur réseau conformément à la topologie de réseau souhaitée (voir instructions de l'appareil concerné). Pour cela, un routeur avec connexion Internet doit être raccordé à l'installation photovoltaïque.

5.4 Montage du Piggy-Back

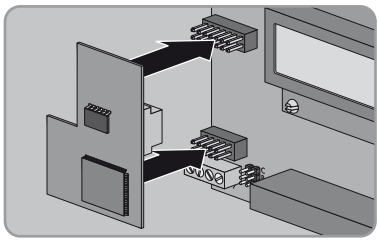
1. **⚠ DANGER**

   Danger de mort par choc électrique à l'ouverture de l'onduleur

   Les composants conducteurs de l'onduleur sont soumis à de hautes tensions. Le contact avec des composants conducteurs de tension peut entraîner la mort ou des blessures graves.

   - Si l'onduleur est fermé, mettez l'onduleur hors tension côtés AC et DC et ouvrez celui-ci (voir les instructions d'installation de l'onduleur) en respectant le temps d'attente pour la décharge des condensateurs.

2. Positionnez le Piggy-Back et les réglettes à douilles sur le port de l'onduleur (voir chapitre 5.1 « Zone de raccordement des onduleurs », page 22).



3. Collez l'un des autocollants comportant les données pour l'enregistrement sur le Sunny Portal (PIC et RID) à l'extérieur de l'onduleur à proximité de la plaque signalétique.
4. Refermez l'onduleur (voir les instructions d'installation de l'onduleur).

6 Mise en service

6.1 Mise en service d'une grande installation photovoltaïque avec Cluster Controller

Conditions requises :

- ☐ Les Piggy-Back doivent être montés dans l'onduleur (voir chapitre 5.4, page 30).
- ☐ Les Piggy-Back doivent être raccordés (voir chapitre 5.3, page 26).
- ☐ Le Cluster Controller doit être raccordé au réseau Speedwire selon la topologie réseau souhaitée (voir instructions d'installation du Cluster Controller).

Procédure :

1. Mettez en service tous les onduleurs (voir instructions d'installation de l'onduleur).
2. Pour un fonctionnement optimal des grandes installations photovoltaïques avec Cluster Controller, vous devez désactiver la fonction Webconnect des onduleurs avec Piggy-Back intégré (voir le manuel d'utilisation du Cluster Controller). Dans une grande installation photovoltaïque avec Cluster Controller, la communication avec le Sunny Portal est directement établie via le Cluster Controller.

6.2 Mise en service d'une petite installation photovoltaïque

Conditions requises :

- ☐ Le câble doit être raccordé à la borne de communication (voir chapitre 5.3, page 26).
- ☐ Le Piggy-Back doit être monté dans l'onduleur (voir chapitre 5.4, page 30).
- ☐ Un routeur doit se trouver dans le réseau local de l'installation photovoltaïque.
- ☐ Au moins un onduleur doit être relié au routeur.
- ☐ S'il convient que les adresses IP dans le réseau local soient dynamiques, le protocole DHCP doit être activé sur le routeur (voir instructions du routeur). Si vous ne souhaitez pas utiliser le protocole DHCP ou si votre routeur ne le prend pas en charge, utilisez au choix le SMA Connection Assist ou Sunny Explorer pour intégrer dans le réseau local les onduleurs avec Piggy-Back (voir chapitre 2.5 « Produits compatibles », page 13).

Procédure :

- Mettez en service tous les onduleurs (voir instructions d'installation de l'onduleur).

6.3 Gestion de petites installations photovoltaïques avec Sunny Explorer

6.3.1 Fonctions et paramétrages dans Sunny Explorer

Les fonctions suivantes destinées à la gestion de la petite installation photovoltaïque sont disponibles dans le Sunny Explorer :

- Aperçu de l'état de la petite installation photovoltaïque
- Représentation graphique des données principales de l'installation, des données de l'appareil et des différentes valeurs énergétiques
- Paramétrage d'un appareil individuel ou d'un groupe d'appareils
- Diagnostic simple grâce à l'affichage des erreurs et des événements
- Exportation des valeurs énergétiques et des événements des onduleurs au format CSV
- Mise à jour du Piggy-Back

Vous pouvez modifier les paramètres suivants dans Sunny Explorer :

- Nom de l'onduleur
- Activer/désactiver la configuration automatique de l'IP
- DNS-IP, IP de la passerelle, adresse IP, masque de sous-réseau
- Activer/désactiver la fonction Webconnect

6.3.2 Création d'une petite installation photovoltaïque dans le Sunny Explorer

Conditions requises :

☐ La petite installation photovoltaïque doit être en service (voir chapitre 6.2, page 31).

☐ L'onduleur avec Piggy-Back doit alimenter le réseau.

☐ Sunny Explorer doit être installé sur votre ordinateur (voir chapitre 2.5 « Produits compatibles », page 13).

Procédure :

1. Reliez l'ordinateur au routeur/commutateur réseau de l'installation à l'aide d'un câble réseau.
2. Si vous avez utilisé le SMA Connection Assist pour la configuration de réseau statique, assurez-vous que le SMA Connection Assist est terminé.
3. Démarrez Sunny Explorer et créez une installation Speedwire pour la petite installation photovoltaïque (voir l'aide de Sunny Explorer).

6.4 Enregistrement de l'installation sur le Sunny Portal

6.4.1 Enregistrement de la grande installation photovoltaïque avec Cluster Controller sur le Sunny Portal

Conditions requises :

- ☐ La grande installation photovoltaïque avec Cluster Controller doit être en service (voir chapitre 6.1, page 31).
- ☐ L'ordinateur doit être connecté à Internet.
- ☐ Le Cluster Controller doit être connecté à un routeur avec connexion Internet (voir instructions d'installation du Cluster Controller).
- ☐ JavaScript doit être activé dans le navigateur Web.

Procédure :

- Dans les grandes installations photovoltaïques, enregistrez l'installation sur le Sunny Portal via l'interface utilisateur du Cluster Controller (voir manuel d'utilisation du Cluster Controller).

6.4.2 Enregistrement de la petite installation photovoltaïque sur le Sunny Portal

Conditions requises :

- ☐ La petite installation photovoltaïque doit être en service (voir chapitre 6.2, page 31).
- ☐ L'onduleur avec Piggy-Back doit alimenter le réseau.
- ☐ La petite installation photovoltaïque doit être connectée à un routeur avec connexion Internet permanente (voir instructions du routeur).
- ☐ Les codes PIC et RID du Piggy-Back doivent être disponibles.
- ☐ L'ordinateur doit être connecté à Internet.
- ☐ JavaScript doit être activé dans le navigateur Web.

Nombre maximal d'appareils autorisé pour une petite installation photovoltaïque sur le Sunny Portal

Vous pouvez gérer plusieurs petites installations photovoltaïques dans le Sunny Portal. Une petite installation photovoltaïque peut se composer au maximum de quatre onduleurs avec Piggy-Back intégré.

Petite installation photovoltaïque avec Piggy-Back non combinable avec d'autres petites installations photovoltaïques

Si vous possédez déjà sur le Sunny Portal une installation photovoltaïque avec un autre appareil de communication tel que la Sunny WebBox, vous devez tout de même créer une petite installation photovoltaïque séparée avec Piggy-Back. Il n'est pas possible de regrouper le Piggy-Back et d'autres appareils de communication dans une seule installation Sunny Portal sur le Sunny Portal. Le Sunny Portal traite l'installation existante et la nouvelle petite installation photovoltaïque avec Piggy-Back comme des installations Sunny Portal indépendantes les unes des autres.

- Créez une nouvelle petite installation photovoltaïque avec Piggy-Back.

Remplacement du Piggy-Back dans l'onduleur

Si vous avez remplacé le Piggy-Back par un nouveau Piggy-Back, les codes PIC et RID font l'objet d'une modification automatique dans l'onduleur. Par conséquent, il faut également remplacer l'onduleur via l'assistant de configuration de l'installation dans le Sunny Portal (voir manuel d'utilisation du Sunny Portal). Pour ce faire, vous devez saisir les codes PIC et RID du nouveau Piggy-Back dans l'assistant de configuration de l'installation.

Lancement de l'assistant de configuration de l'installation sur le Sunny Portal

L'assistant de configuration de l'installation vous guide pas à pas à travers l'enregistrement de l'utilisateur et l'enregistrement de votre petite installation photovoltaïque sur le Sunny Portal.

1. Rendez-vous sur la page **www.SunnyPortal.com**.
2. Sélectionnez [**Assistant de configuration de l'installation**].
   ☑ L'assistant de configuration de l'installation s'ouvre.
3. Suivez les instructions de l'assistant de configuration de l'installation.

7 Mise hors service

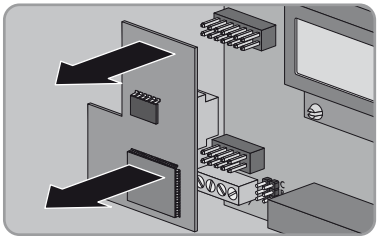
7.1 Démontage du Piggy-Back

1. **⚠ DANGER**

   Danger de mort par choc électrique à l'ouverture de l'onduleur

   Les composants conducteurs de l'onduleur sont soumis à de hautes tensions. Le contact avec des composants conducteurs de tension peut entraîner la mort ou des blessures graves.

   - Mettez l'onduleur hors tension côtés AC et DC et ouvrez celui-ci (voir les instructions d'installation de l'onduleur) en respectant le temps d'attente pour la décharge des condensateurs.
2. Ouvrez l'onduleur (voir les instructions d'installation de l'onduleur).
3. Retirez le Piggy-Back de l'interface de communication.



4. Desserrez les bornes à vis de la borne de communication intégrée à l'onduleur et retirez les connecteurs isolés.
5. Retirez la gaine isolante du câble.
6. Si aucun conduit n'est utilisé :
   - Desserrez l'écrou-raccord du presse-étoupe.
   - Retirez le câble de l'onduleur.
   - Desserrez le contre-écrou du presse-étoupe et enlevez le presse-étoupe.
7. Si un conduit est utilisé, desserrez le contre-écrou du manchon et enlevez le manchon, le conduit et le câble.
8. Obturez l'ouverture du boîtier de l'onduleur avec le plot de remplissage correspondant.
9. Refermez l'onduleur (voir les instructions d'installation de l'onduleur).

7.2 Emballage du Piggy-Back pour expédition

- Emballez le Piggy-Back pour expédition. À cet effet, utilisez l'emballage d'origine ou un emballage approprié au poids et à la taille du Piggy-Back (voir chapitre 9 « Caractéristiques techniques », page 39).

7.3 Élimination du Piggy-Back

- Éliminez le Piggy-Back en respectant les consignes d'élimination relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques en vigueur sur le lieu d'installation.

8 Recherche d'erreurs

8.1 Erreurs générales

Problème	Cause et solution
L'onduleur avec Piggy-Back n'est pas accessible.	Aucune connexion Speedwire n'est établie. **Solution :** • Assurez-vous que toutes les fiches des câbles réseau sont branchées et verrouillées. • Assurez-vous que tous les onduleurs de l'installation photovoltaïque sont en service. • Assurez-vous que le routeur de l'installation photovoltaïque est allumé. • Assurez-vous que le Piggy-Back est correctement raccordé (voir chapitre 5.3 « Raccordement du câble à la borne de communication », page 26).
	La version du micrologiciel de l'onduleur n'est pas supportée (voir chapitre 2.5 « Produits compatibles », page 13). **Solution :** • La mise à jour du micrologiciel de l'onduleur ne peut être effectuée que par le personnel de service de SMA. Si votre onduleur nécessite une mise à jour du micrologiciel, contactez le Service en Ligne de SMA (voir chapitre 11, page 41).
	La version du logiciel de Sunny Explorer est antérieure à la version 1.06. **Solution :** • Téléchargez Sunny Explorer à partir de la version du logiciel 1.06 depuis www.SMA-Solar.com et installez-le.
	Le pare-feu ou le filtre IP ne sont pas correctement configurés. **Solution :** • Modifiez les paramètres du pare-feu ou du filtre IP (voir instructions du pare-feu ou du routeur).
	Le Piggy-Back n'a pas d'adresse IP valide. **Solution :** • Assurez-vous que le protocole DHCP est activé sur le routeur.

Problème	Cause et solution
	Les onduleurs avec Piggy-Back installés ultérieurement s'arrêtent pendant la nuit. C'est pourquoi il est impossible d'établir une connexion avec ces onduleurs. Dès que les onduleurs se remettent en marche le matin, ces derniers sont de nouveau accessibles.
La mise à jour du Piggy-Back n'est pas effectuée.	La puissance injectée de l'onduleur est inférieure à 50 W. **Solution :** • N'exécutez la mise à jour que si la puissance injectée de l'onduleur atteint au moins 50 W.

8.2 Exécution de la mise à jour du Piggy-Back

La mise à jour du Piggy-Back s'effectue via Sunny Explorer. Le remplacement du Piggy-Back n'est pas nécessaire. Les données et les réglages préexistants de l'onduleur sont conservés après le processus de mise à jour. Procédez uniquement à la mise à jour lorsque la puissance injectée de l'onduleur est suffisante, à savoir lorsqu'elle atteint au moins 50 W. Une fois la mise à jour effectuée, redémarrez Sunny Explorer.

9 Caractéristiques techniques

Caractéristiques générales	
Lieu de montage	dans l'onduleur
Alimentation en tension	par l'onduleur

Caractéristiques mécaniques	
Largeur x hauteur x profondeur	2 in. x 3 $^{1}/_{4}$ in. x $^{15}/_{32}$ in. (50 mm x 81 mm x 12 mm)

Communication	
Interface de communication	Speedwire/Webconnect
Longueur de câble maximale	328 ft. (100 m)

Conditions ambiantes pour le stockage/transport	
Température ambiante	– 40°F à +158°F (– 40°C à +70°C)
Humidité relative de l'air (sans condensation)	5% à 95%
Hauteur maximale au-dessus du niveau moyen de la mer	9,842 ft. (3,000 m)

10 Compliance Information

FCC Compliance

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following conditions:

1. This device may not cause harmful interference, and
2. This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and the receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

The user is cautioned that changes or modifications not expressly approved by SMA America, LLC could void the user's authority to operate this equipment.

IC Compliance

This Class B digital apparatus complies with Canadian ICES-003.

Cet appareil numérique de la classe B est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

11 Contact

En cas de problèmes techniques concernant nos produits, prenez contact avec le Service en Ligne de SMA. Les données suivantes sont nécessaires pour vous fournir une assistance ciblée :

- Onduleur :
  - Type
  - Numéro de série
  - Version du micrologiciel
- Piggy-Back
  - Type
  - Numéro de série
  - Version du micrologiciel
- Pour les grandes installations photovoltaïques :
  - Numéro de série et version du micrologiciel du Cluster Controller
- Pour les petites installations photovoltaïques :
  - Nom de votre installation Sunny Portal
  - Codes PIC et RID du Piggy-Back

United States/ Estados Unidos	SMA America, LLC Rocklin, CA	+1 877-MY-SMATech (+1 877-697-6283)* +1 916 625-0870**
Canada/ Canadá	SMA Canada, Inc. Toronto	+1 877-MY-SMATech (+1 877-697-6283)***

* toll free for USA, Canada and Puerto Rico / Llamada gratuita en EE. UU., Canadá y Puerto Rico

** international / internacional

*** toll free for Canada / gratuit pour le Canada

SMA Solar Technology

www.SMA-Solar.com